

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1033 U.S. PRO
09/824361
04/02/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月16日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-143371

出 願 人

Applicant (s):

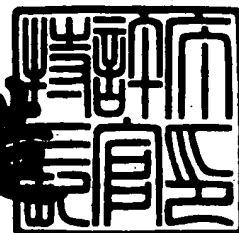
株式会社村田製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願
【整理番号】 29-1236P
【提出日】 平成12年 5月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01P 1/213
H01P 1/205
H03H 9/72

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田
製作所内

【氏名】 渡辺 貴洋

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田
製作所内

【氏名】 吉田 憲雄

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田
製作所内

【氏名】 伊藤 友教

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代表者】 村田 泰隆

【電話番号】 075-955-6731

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 98847

【出願日】 平成12年 3月31日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005304

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブループの要否】 要

【書類名】 明細書
 【発明の名称】 高周波モジュール及びそれを用いた無線機器
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 不要な高周波信号を減衰させる高周波フィルタ、送信信号と受信信号とを切り換える高周波スイッチ、平衡信号を不平衡信号へ変換する送信側バラン、及び不平衡信号を平衡信号へ変換する受信側バランを備え、前記高周波フィルタがアンテナと前記高周波スイッチの第 1 の端子との間に配設されるとともに、前記高周波スイッチの第 2 の端子と前記送信側バランの不平衡端子とが接続され、前記高周波スイッチの第 3 の端子と前記受信側バランの不平衡端子とが接続される高周波モジュールであって、

前記高周波フィルタが、高域通過フィルタであることを特徴とする高周波モジュール。

【請求項 2】 不要な高周波信号を減衰させる高周波フィルタ、送信信号と受信信号とを切り換える高周波スイッチ、平衡信号を不平衡信号へ変換する送信側バラン、及び不平衡信号を平衡信号へ変換する受信側バランを備え、前記高周波フィルタがアンテナと前記高周波スイッチの第 1 の端子との間に配設されるとともに、前記高周波スイッチの第 2 の端子と前記送信側バランの不平衡端子とが接続され、前記高周波スイッチの第 3 の端子と前記受信側バランの不平衡端子とが接続される高周波モジュールであって、

前記高周波フィルタが、ノッチフィルタであることを特徴とする高周波モジュール。

【請求項 3】 不要な高周波信号を減衰させる高域通過フィルタあるいはノッチフィルタ、送信信号と受信信号とを切り換える高周波スイッチ、平衡信号を不平衡信号へ変換する送信側バラン、及び不平衡信号を平衡信号へ変換する受信側バランを備え、前記高域通過フィルタあるいは前記ノッチフィルタがアンテナと前記高周波スイッチの第 1 の端子との間に配設されるとともに、前記高周波スイッチの第 2 の端子と前記送信側バランの不平衡端子とが接続され、前記高周波スイッチの第 3 の端子と前記受信側バランの不平衡端子とが接続される高周波モジュールであって、

複数の誘電体層を積層してなる多層基板を備えることを特徴とする高周波モジュール。

【請求項 4】 前記多層基板に、前記高域通過フィルタあるいは前記ノッチフィルタ、前記送信側バラン、及び前記受信側バランを構成する全ての素子と、前記高周波スイッチを構成する一部の素子を内蔵し、前記高周波スイッチを構成する残りの素子を搭載したことを特徴とする請求項 3 に記載の高周波モジュール。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の高周波モジュールを用いたことを特徴とする無線機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高周波モジュール及びそれを用いた無線機器に関し、特に、バランス系の送受信系に用いた高周波モジュール及びそれを用いた無線機器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

工業用、科学用、および医事用に、相互に混信や妨害が発生しないように国際的に割り当てられた周波数帯域である I S M (Industrial Scientific and Medical use) バンドの 1 つである 2. 4 G H z 帯は、数 M b p s (Megabit per second) の高速広帯域の通信が可能な帯域幅が確保できる点、コストならびに利用の混雑状況、電波伝搬特性などの点から、無線 L A N (Local Area Network) として利用されている。

【 0 0 0 3 】

図 1 3 は、N I K K E I E L E C T R O N I C S (no.761,p155) で提案されている無線 L A N の一つである B l u e t o o t h 向け R F 回路を示すブロック図である。R F 回路は、不要な高周波信号、例えば、9 0 0 M H z 帯の G S M (Global System for Mobile communication)、1. 8 G H z 帯の D C S (Digital Cellular System)、1. 9 G H z 帯の P C S (Personal Communication Se

rvices) 等に代表される他の通信システムの送信信号、受信信号、並びに本通信システムの受信信号の 2 次高調波及び 3 次高調波を減衰させる帯域通過フィルタ 5 1、送信信号と受信信号とを切り換える高周波スイッチ 5 2、高出力増幅器 5 3 や通倍器 5 4 などからなる送信回路 T x、及び低雑音増幅器 5 5 やミキサ 5 6 などからなる受信回路 R x で構成される。そして、帯域通過フィルタ 5 1 の第 1 端子 5 1 1 にはアンテナ A N T、第 2 端子 5 1 2 には高周波スイッチ 5 2 の第 1 の端子 5 2 1 がそれぞれ接続される。また、高周波スイッチ 5 2 の第 2 の端子 5 2 2 には送信回路 T x の高出力増幅器 5 3 が、第 3 の端子 5 2 3 には受信回路 R x の低雑音増幅器 5 5 がそれぞれ接続される。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の従来の R F 回路によれば、不要な高周波信号である他の通信システムの送信信号及び受信信号や本通信システムの受信信号の 2 次高調波及び 3 次高調波を減衰させるための高周波フィルタに帯域通過フィルタを用いているため、高周波フィルタでの挿入損失特性が劣化し、その結果、高周波モジュールの挿入損失特性が劣化するといった問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、挿入損失特性の劣化を防ぐことが可能な小型の高周波モジュール及びそれを用いた移動体通信機を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上述する問題点を解決するため本発明の高周波モジュールは、不要な高周波信号を減衰させる高周波フィルタ、送信と受信とを切り換える高周波スイッチ、平衡信号を不平衡信号へ変換する送信側バラン、及び不平衡信号を平衡信号へ変換する受信側バランを備え、前記高周波フィルタがアンテナと前記高周波スイッチの第 1 の端子との間に配設されるとともに、前記高周波スイッチの第 2 の端子と前記送信側バランの不平衡端子とが接続され、前記高周波スイッチの第 3 の端子と前記受信側バランの不平衡端子とが接続される高周波モジュールであって、前

記高周波フィルタが、高域通過フィルタであることを特徴とする。

【0007】

また、本発明の高周波モジュールは、不要な高周波信号を減衰させる高周波フィルタ、送信と受信とを切り換える高周波スイッチ、平衡信号を不平衡信号へ変換する送信側バラン、及び不平衡信号を平衡信号へ変換する受信側バランを備え、前記高周波フィルタがアンテナと前記高周波スイッチの第1の端子との間に配設されるとともに、前記高周波スイッチの第2の端子と前記送信側バランの不平衡端子とが接続され、前記高周波スイッチの第3の端子と前記受信側バランの不平衡端子とが接続される高周波モジュールであって、前記高周波フィルタが、ノッチフィルタであることを特徴とする。

【0008】

また、本発明の高周波モジュールは、不要な高周波信号を減衰させる高域通過フィルタあるいはノッチフィルタ、送信信号と受信信号とを切り換える高周波スイッチ、平衡信号を不平衡信号へ変換する送信側バラン、及び不平衡信号を平衡信号へ変換する受信側バランを備え、前記高域通過フィルタあるいは前記ノッチフィルタがアンテナと前記高周波スイッチの第1の端子との間に配設されるとともに、前記高周波スイッチの第2の端子と前記送信側バランの不平衡端子とが接続され、前記高周波スイッチの第3の端子と前記受信側バランの不平衡端子とが接続される高周波モジュールであって、複数の誘電体層を積層してなる多層基板を備えることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の高周波モジュールは、前記多層基板に、前記高域通過フィルタあるいは前記ノッチフィルタ、前記送信側バラン、及び前記受信側バランを構成する全ての素子と、前記高周波スイッチを構成する一部の素子を内蔵し、前記高周波スイッチを構成する残りの素子を搭載したことを特徴とする。

【0010】

本発明の無線機器は、上述の高周波モジュールを用いたことを特徴とする。

【0011】

本発明の高周波モジュールによれば、不要な高周波信号を減衰させるための高

周波フィルタに高域通過フィルタあるいはノッチフィルタを用いているため、高周波フィルタでの挿入損失特性の劣化を防ぐことができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の無線機器によれば、挿入損失特性の劣化を防いだ高周波モジュールを用いているため、無線機器の挿入損失特性の劣化を防ぐことが可能である。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図 1 は、本発明の高周波モジュールに係る第 1 の実施例のブロック図である。高周波モジュール 1 0 は、第 1 ～第 5 の端子 1 0 1 ～1 0 5、高域通過フィルタ 1 1、高周波スイッチ 1 2、送信側バラン 1 3 及び受信側バラン 1 4 で構成される。

【 0 0 1 4 】

高域通過フィルタ 1 1 は、不要な高周波信号、例えば、G S M (9 0 0 M H z 帯)、D C S (1 . 8 G H z 帯)、P C S (1 . 9 G H z 帯) に代表される他の通信システムの送信信号及び受信信号を減衰させる機能を備える。

【 0 0 1 5 】

また、高周波スイッチ 1 2 は、送信信号と受信信号とを切り換えるとともに、本通信システムの受信信号の 3 次高調波を減衰させる機能を備える。

【 0 0 1 6 】

さらに、送信側バラン 1 3 は、平衡信号を不平衡信号へ変換する機能を備え、受信側バラン 1 4 は、不平衡信号を平衡信号へ変換するとともに、本通信システムの受信信号の 3 次高調波を減衰させる機能を備える。

【 0 0 1 7 】

そして、高周波モジュール 1 0 の第 1 の端子 1 0 1 となる高域通過フィルタ 1 1 の第 1 端子 1 1 1 にはアンテナ A N T、第 2 端子 1 1 2 には高周波スイッチ 1 2 の第 1 の端子 1 2 1 がそれぞれ接続される。

【 0 0 1 8 】

また、高周波スイッチ 1 2 の第 2 の端子 1 2 2 には送信側バラン 1 3 の不平衡

端子 1 3 1 が、第 3 の端子 1 2 3 には受信側バラン 1 4 の不平衡端子 1 4 1 がそれぞれ接続される。

【 0 0 1 9 】

さらに、高周波モジュール 1 0 の第 2、第 3 の端子 1 0 2、1 0 3 となる送信側バラン 1 3 の平衡端子 1 3 2、1 3 3 には送信回路 T x が、高周波モジュール 1 0 の第 4、第 5 の端子 1 0 4、1 0 5 となる受信側バラン 1 4 の平衡端子 1 4 2、1 4 3 には受信回路 R x がそれぞれ接続される。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、図 1 に示す高周波モジュールを構成する高域通過フィルタの回路図である。高域通過フィルタ 1 1 は、インダクタ L 1 1、L 1 2、及びコンデンサ C 1 1 ~ C 1 5 で構成され、第 1 の端子 1 1 1 と第 2 の端子 1 1 2 との間にコンデンサ C 1 1 ~ C 1 3 が直列接続される。また、コンデンサ C 1 1、C 1 2 の接続点がインダクタ L 1 1 及びコンデンサ C 1 4 を介して接地され、コンデンサ C 1 2、C 1 3 の接続点がインダクタ L 1 2 及びコンデンサ C 1 5 を介して接地される。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、図 1 に示す高周波モジュールを構成する高周波スイッチの回路図である。高周波スイッチ 1 2 は、ダイオード D 1、D 2、インダクタ L 2 1 ~ L 2 3、コンデンサ C 2 1 ~ C 2 3、及び抵抗 R で構成される。なお、インダクタ L 2 1 は並列トラップコイルであり、インダクタ L 2 2 はチョークコイルである。

【 0 0 2 2 】

第 1 の端子 P 1 2 1 と第 2 の端子 1 2 2 との間にカソードが第 1 の端子 1 2 1 側になるようにダイオード D 1 が接続され、ダイオード D 1 にはインダクタ L 2 1 及びコンデンサ C 2 1 からなる直列回路が並列に接続される。

【 0 0 2 3 】

また、ダイオード D 1 の第 2 の端子 1 2 2 側、すなわちアノードはインダクタ L 2 2 及びコンデンサ C 2 2 を介して接地され、インダクタ L 2 2 とコンデンサ C 2 2 との接続点に制御端子 V c が接続される。

【 0 0 2 4 】

さらに、第1の端子1 2 1と第3の端子1 2 3との間にインダクタL 2 3が接続され、インダクタL 2 3の第3の端子1 2 3側はダイオードD 2及びコンデンサC 2 3を介して接地され、ダイオードD 2のカソードとコンデンサC 2 3との接続点は抵抗Rを介して接地される。

【 0 0 2 5 】

図4は、図1に示す高周波モジュールを構成するバランの回路図である。なお、図4 (a)は、送信側バラン1 3、図4 (b)は、受信側バラン1 4であるが、バラン1 3、1 4は、同一の回路構成である。よって、送信側バラン1 3を用いて説明し、受信側バラン1 4については、該当する構成の番号を記載するのみで説明を省略する。

【 0 0 2 6 】

送信側バラン1 3 (1 4)が不平衡端子1 3 1 (1 4 1)となる第1の線路1 3 a (1 4 a)、及び一端が平衡端子1 3 2, 1 3 3 (1 4 2, 1 4 3)となる第2及び第3の線路1 3 b, 1 3 c (1 4 b, 1 4 c)を有する。第1の線路1 3 a (1 4 a)の他端は開放され、第2及び第3の線路1 3 b, 1 3 c (1 4 b, 1 4 c)の他端は接地される。

【 0 0 2 7 】

図5は、図1に示す高周波モジュールの具体的な構成を示す一部分解斜視図である。高周波モジュール1 0は、多層基板1 5を含み、多層基板1 5には、図示していないが、高域通過フィルタ1 1 (図2)を構成するインダクタL 1 1, L 1 2、コンデンサC 1 1～C 1 5、高周波スイッチ1 2 (図3)を構成するインダクタL 2 1～L 2 3、コンデンサC 2 2、送信側バラン1 3 (図4 (a))を構成する第1～第3の線路1 3 a～1 3 c、及び受信側バラン1 4 (図4 (b))を構成する第1～第3の線路1 4 a～1 4 cがそれぞれ内蔵される。

【 0 0 2 8 】

また、多層基板1 5の表面には、チップ部品からなる高周波スイッチ1 2 (図3)を構成するダイオードD 1, D 2、コンデンサC 2 1, C 2 3及び抵抗R、並びに、送信回路T x及び受信回路R xが設けられたGaAs集積回路ICがそれぞれ搭載される。さらに、多層基板1 5の側面から底面に架けて、4個の外部

端子 T 1 ~ T 4 がスクリーン印刷などでそれぞれ形成される。

【 0 0 2 9 】

そして、多層基板 1 5 上に搭載したダイオード D 1 , D 2、コンデンサ C 2 1 , C 2 3、抵抗 R 及び G a A s 集積回路 I C を覆うとともに、相対する短辺の突起部 1 6 1 , 1 6 2 が外部端子 T 3 , T 4 に当接するように、多層基板 1 5 上に金属キャップ 1 6 が被せられる。

【 0 0 3 0 】

なお、外部端子 T 1 は高周波モジュール 1 0 の第 1 の端子 1 0 1、外部端子 T 2 は高周波スイッチ 1 2 の制御端子 V c、外部端子 T 3 , T 4 はグランド端子となる。

【 0 0 3 1 】

また、高域通過フィルタ 1 1 の第 2 の端子 1 1 2 と高周波スイッチ 1 2 の第 1 の端子 1 2 1、高周波スイッチ 1 2 の第 2 の端子 1 2 2 と送信側バラン 1 3 の不平衡端子 1 3 1、高周波スイッチ 1 2 の第 3 の端子 1 2 3 と受信側バラン 1 4 の不平衡端子 1 4 1 とは、それぞれ多層基板 1 5 の内部で接続される。

【 0 0 3 2 】

さらに、高周波モジュール 1 0 の第 2 ~ 第 5 の端子 1 0 2 ~ 1 0 5 は、送信回路 T x 及び受信回路 R x が設けられた G a A s 集積回路 I C とそれぞれ多層基板 1 5 の内部で接続される。

【 0 0 3 3 】

図 6 (a) ~ 図 6 (d)、図 7 (a) ~ 図 7 (d)、図 8 (a)、図 8 (b) は、図 5 の高周波モジュールの多層基板を構成する各誘電体層の上面図あるいは下面図である。多層基板 1 5 は、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分としたセラミックスからなる第 1 ~ 第 9 の誘電体層 1 5 1 ~ 1 5 9 を上から順次積層し、 1 0 0 0 ° C 以下の焼成温度で焼成することにより形成される。

【 0 0 3 4 】

そして、第 1 の誘電体層 1 5 1 の上面には、多層基板 1 5 の表面に搭載される高周波スイッチ 1 2 のダイオード D 1 , D 2、コンデンサ C 2 1 , C 2 3 及び抵抗 R、並びに G a A s 集積回路 I C を実装するためのランド L a がスクリーン印

刷などで印刷され、形成される。また、第 2 の誘電体層 1 5 2 の上面には、配線 L i がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

【 0 0 3 5 】

さらに、第 3、第 7 及び第 9 の誘電体層 1 5 3、1 5 7、1 5 9 の上面には、導体層からなるグランド電極 G p 1 ~ G p 3 がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。また、第 4 ~ 第 6 の誘電体層 1 5 4 ~ 1 5 6 の上面には、導体層からなるストリップライン電極 S L 1 ~ S L 1 5 がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

【 0 0 3 6 】

さらに、第 7 ~ 第 9 の誘電体層 1 5 7 ~ 1 5 9 の上面には、導体層からなるコンデンサ電極 C p 1 ~ C p 8 がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。また、第 9 の誘電体層 1 5 9 の下面（図 8（b））には、外部端子 T 1 ~ T 4 がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

【 0 0 3 7 】

さらに、第 1 ~ 第 8 の誘電体層 1 5 1 ~ 1 5 8 には、所定の位置に、ストリップライン電極 S L 1 ~ S L 5、コンデンサ電極 C p 1 ~ C p 8、グランド電極 G p 1 ~ G p 3、ランド L a 及び配線 L i を接続するためのビアホール電極 V h 1 ~ V h 9 が設けられる。

【 0 0 3 8 】

この際、高域通過フィルタ 1 1 のインダクタ L 1 1 がストリップライン電極 S L 2、S L 1 0 で、インダクタ L 1 2 がストリップライン電極 S L 3、S L 1 1 でそれぞれ形成される。また、高域通過フィルタ 1 1 のコンデンサ C 1 1 がコンデンサ電極 C p 2、C p 7 で、コンデンサ C 1 2 がコンデンサ電極 C p 1 ~ C p 3 で、コンデンサ C 1 3 がコンデンサ電極 C p 3、C p 8 で、コンデンサ C 1 4 がコンデンサ電極 C p 4 とグランド電極 G p 2、G p 3 とで、コンデンサ C 1 5 がコンデンサ電極 C p 5 とグランド電極 G p 2、G p 3 とでそれぞれ形成される。

【 0 0 3 9 】

さらに、高周波スイッチ 1 2 のインダクタ L 2 1 がストリップライン電極 S L

1, S L 9、インダクタ L 2 2 がストリップライン電極 S L 4, S L 1 3 で、インダクタ L 2 3 がストリップライン電極 S L 1 2 でそれぞれ形成される。また、高周波スイッチ 1 2 のコンデンサ C 2 2 がコンデンサ電極 C p 6 とグランド電極 G p 2, G p 3 とで形成される。

【 0 0 4 0 】

さらに、送信側バラン 1 3 の第 1 の線路 1 3 a がストリップライン電極 S L 1 4 で、第 2 の線路 1 3 b がストリップライン電極 S L 6 で、第 3 の線路 1 3 c がストリップライン電極 S L 8 でそれぞれ形成される。

【 0 0 4 1 】

また、受信側バラン 1 4 の第 1 の線路 1 4 a がストリップライン電極 S L 1 5 で、第 2 の線路 1 4 b がストリップライン電極 S L 5 で、第 3 の線路 1 4 c がストリップライン電極 S L 7 でそれぞれ形成される。

【 0 0 4 2 】

上述した第 1 の実施例の高周波モジュールによれば、不要な高周波信号を減衰させるための高周波フィルタに高域通過フィルタを用いているため、高周波フィルタでの挿入損失特性の劣化を防ぐことができる。したがって、送受信特性に優れた高周波モジュールを提供することができ、その結果、無線機器の送受信特性を向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

また、高周波スイッチが受信信号の 3 次高調波を減衰させる機能を備えているため、高域通過フィルタと高周波スイッチとで不要な高周波信号を十分に減衰させることができる。したがって、送受信特性により優れた高周波モジュールを提供することができる、

さらに、受信側バランが受信信号の 2 次高調波を減衰させる機能を備えているため、高域通過フィルタと受信側バランとで不要な高周波信号を十分に減衰させることができる。したがって、送受信特性により優れた高周波モジュールを提供することができる、

また、高周波モジュールが、複数の誘電体層を積層してなる多層基板を備えているため、高域通過フィルタ、高周波スイッチ、受信側バラン及び送信側バラン

の各接続を多層基板の内部に設けることができる。したがって、それぞれの接続による損失を改善することができるため、高周波モジュール全体の損失を改善することが可能となる

さらに、複数の誘電体層を積層してなる多層基板を備え、多層基板に、高域通過フィルタ、受信側バラン及び送信側バランを構成する全ての素子、並びに、高周波スイッチの一部の素子を内蔵し、高周波スイッチの残りの素子を搭載したため、高域通過フィルタと高周波スイッチとの間、高周波スイッチと受信側バランとの間、高周波スイッチと送信側バランとの間それぞれの整合調整が容易となり、それぞれの間に整合調整を行なう整合回路が不要となる。したがって、高周波モジュールの小型化が可能となる。

【 0 0 4 4 】

図 9 は、本発明の高周波モジュールに係る第 2 の実施例のブロック図である。高周波モジュール 2 0 は、第 1 ～第 5 の端子 2 0 1 ～2 0 5、ノッチフィルタ 2 1、高周波スイッチ 1 2、送信側バラン 1 3 及び受信側バラン 1 4 で構成される。

【 0 0 4 5 】

ノッチフィルタ 2 1 は、不要な高周波信号、例えば、G S M (9 0 0 M H z 帯)、D C S (1 . 8 G H z 帯)、P C S (1 . 9 G H z 帯) に代表される他の通信システムの送信信号及び受信信号を減衰させる機能を備える。

【 0 0 4 6 】

また、高周波スイッチ 1 2、送信側バラン 1 3 及び受信側バラン 1 4 の機能は、第 1 の実施例の高周波モジュール 1 0 (図 1) と同様である。

【 0 0 4 7 】

そして、高周波モジュール 2 0 の第 1 の端子 2 0 1 となるノッチフィルタ 2 1 の第 1 端子 2 1 1 にはアンテナ A N T、第 2 端子 2 1 2 には高周波スイッチ 1 2 の第 1 の端子 1 2 1 がそれぞれ接続される。

【 0 0 4 8 】

また、高周波スイッチ 1 2 の第 2 の端子 1 2 2 には送信側バラン 1 3 の不平衡端子 1 3 1 が、第 3 の端子 1 2 3 には受信側バラン 1 4 の不平衡端子 1 4 1 がそ

れぞれ接続される。

【0049】

さらに、高周波モジュール20の第2、第3の端子202、203となる送信側バラン13の平衡端子132、133には送信回路Txが、高周波モジュール20の第4、第5の端子204、205となる受信側バラン14の平衡端子142、143には受信回路Rxがそれぞれ接続される。

【0050】

図10は、図9に示す高周波モジュールを構成するノッチフィルタの回路図である。ノッチフィルタ21は、インダクタL31、L32、及びコンデンサC31、C32で構成され、第1及び第2の端子211、212とグランドとの間に、インダクタL31及びコンデンサC31からなる直列回路とインダクタL32及びコンデンサC32からなる直列回路とが並列接続される。

【0051】

上述した第2の実施例の高周波モジュールによれば、不要な高周波信号を減衰させるための高周波フィルタにノッチフィルタを用いているため、高周波フィルタでの挿入損失特性の劣化を防ぐことができる。したがって、送受信特性に優れた高周波モジュールを提供することができ、その結果、無線機器の送受信特性を向上させることができる。

【0052】

また、減衰させたい高次高調波の近傍のみを減衰させることができ、その結果、基本波の通過帯域への影響を小さくできる。したがって、基本波の通過帯域における挿入損失を低減させることができるため、高周波モジュール全体の損失を改善することが可能となる。

図11は、本発明の高周波モジュールに係る第3の実施例のブロック図である。高周波モジュール30は、第1～第5の端子301～305、高域通過フィルタ11、高周波スイッチ12、送信側バラン13、受信側バラン14、低域通過フィルタ31及び高出力増幅器32で構成される。

【0053】

低域通過フィルタ 3 1 は、不要な高周波信号である高出力増幅器 3 2 からのノイズ、例えば、本通信システム（2. 4 GHz 帯）の送信信号の高調波を減衰させる機能を、高出力増幅器 3 2 は、本通信システムの送信信号を増幅される機能をそれぞれ備える。

【 0 0 5 4 】

また、高域通過フィルタ 1 1、高周波スイッチ 1 2、送信側バラン 1 3 及び受信側バラン 1 4 の機能は、第 1 の実施例の高周波モジュール 1 0（図 1）と同様である。

【 0 0 5 5 】

そして、高周波モジュール 3 0 の第 1 の端子 3 0 1 となる高域通過フィルタ 1 1 の第 1 端子 1 1 1 にはアンテナ ANT、第 2 端子 1 1 2 には高周波スイッチ 1 2 の第 1 の端子 1 2 1 がそれぞれ接続される。

【 0 0 5 6 】

また、高周波スイッチ 1 2 の第 2 の端子 1 2 2 には低域通過フィルタ 3 1 の第 1 の端子 3 1 1 が、第 3 の端子 1 2 3 には受信側バラン 1 4 の不平衡端子 1 4 1 がそれぞれ接続される。

【 0 0 5 7 】

さらに、低域通過フィルタ 3 1 の第 2 の端子 3 1 2 には高出力増幅器 3 2 の第 1 の端子 3 2 1 が、高出力増幅器 3 2 の第 2 の端子 3 2 2 には送信側バラン 1 3 の不平衡端子 1 3 1 がそれぞれ接続される。

【 0 0 5 8 】

また、高周波モジュール 3 0 の第 2、第 3 の端子 3 0 2、3 0 3 となる送信側バラン 1 3 の平衡端子 1 3 2、1 3 3 には送信回路 Tx が、高周波モジュール 2 0 の第 4、第 5 の端子 2 0 4、2 0 5 となる受信側バラン 1 4 の平衡端子 1 4 2、1 4 3 には受信回路 Rx がそれぞれ接続される。

【 0 0 5 9 】

図 1 2 は、図 1 1 に示す高周波モジュールを構成する低域通過フィルタの回路図である。低域通過フィルタ 3 1 は、インダクタ L 4 1、及びコンデンサ C 4 1 ～C 4 3 で構成され、第 1 の端子 3 1 1 と第 2 の端子 3 1 2 との間に、インダク

タ L 4 1 及びコンデンサ C 4 1 からなる並列回路が接続され、その並列回路の両端がコンデンサ C 4 2, C 4 3 を介してグランドに接続される。

【 0 0 6 0 】

上述した第 3 の実施例の高周波モジュールによれば、送信信号の出力を上げるために接続した高出力増幅器で発生するノイズを高域通過フィルタ及び低域通過フィルタで取り除くことができる。したがって、高出力の送信信号が必要な無線機器の送信特性を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

なお、上記の実施例の高周波モジュールにおいて、多層基板に、高域通過フィルタあるいはノッチフィルタ、受信側バラン及び送信側バランを構成する全ての素子、並びに、高周波スイッチの一部の素子を内蔵され、高周波スイッチの残りの素子を搭載される場合について説明したが、高域通過フィルタあるいはノッチフィルタ、受信側バラン及び送信側バランを構成する全ての素子、並びに、高周波スイッチの一部の素子を内蔵した多層基板と、高周波スイッチの残りの素子とを同一のプリント基板上に実装したような構成でも良い。

【 0 0 6 2 】

また、第 3 の実施例の高周波モジュールにおいて、高周波スイッチと送信側バランとの間に、低域通過フィルタ及び高出力増幅器を配設する場合について説明したが、ノッチフィルタ及び高出力増幅器を配設してもよい。この場合には、ノッチフィルタで減衰させたい高出力増幅器からのノイズの近傍のみを減衰させることができ、その結果、基本波の通過帯域への影響を小さくできる。したがって、基本波の通過帯域における挿入損失を低減させることができるため、高周波モジュール全体の損失を改善することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

請求項 1 の高周波モジュールによれば、不要な高周波信号を減衰させるための高周波フィルタに高域通過フィルタを用いているため、高周波フィルタでの挿入損失特性の劣化を防ぐことができる。したがって、送受信特性に優れた高周波モジュールを提供することができ、その結果、無線機器の送受信特性を向上させる

ことができる。

【 0 0 6 4 】

請求項 2 の高周波モジュールによれば、不要な高周波信号を減衰させるための高周波フィルタにノッチフィルタを用いているため、高周波フィルタでの挿入損失特性の劣化を防ぐことができる。したがって、送受信特性に優れた高周波モジュールを提供することができ、その結果、無線機器の送受信特性を向上させることができる。

【 0 0 6 5 】

また、減衰させたい高次高調波の近傍のみを減衰させることができ、その結果、基本波の通過帯域への影響を小さくできる。したがって、基本波の通過帯域における挿入損失を低減させることができるため、高周波モジュール全体の損失を改善することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

請求項 3 の高周波モジュールによれば、複数の誘電体層を積層してなる多層基板を備えているため、高域通過フィルタあるいはノッチフィルタ、高周波スイッチ、受信側バラン及び送信側バランの各接続を多層基板の内部に設けることができる。したがって、それぞれの接続による損失を改善することができるため、高周波モジュール全体の損失を改善することが可能となる。

請求項 4 の高周波モジュールによれば、複数の誘電体層を積層してなる多層基板を備え、多層基板に、高域通過フィルタあるいはノッチフィルタ、受信側バラン及び送信側バランを構成する全ての素子、並びに、高周波スイッチの一部の素子を内蔵し、高周波スイッチの残りの素子を搭載したため、高域通過フィルタあるいはノッチフィルタと高周波スイッチとの間、高周波スイッチと受信側バランとの間、高周波スイッチと送信側バランとの間それぞれの整合調整が容易となり、それぞれの間に整合調整を行なう整合回路が不要となる。したがって、高周波モジュールの小型化が可能となる。

【 0 0 6 7 】

請求項 5 の無線機器によれば、挿入損失特性の劣化を防いだ高周波モジュールを用いているため、無線機器の挿入損失特性の劣化を防ぐことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の高周波モジュールに係る第 1 の実施例のブロック図である。

【図 2】

図 1 に示す高周波モジュールを構成する高域通過フィルタの回路図である。

【図 3】

図 1 に示す高周波モジュールを構成する高周波スイッチの回路図である。

【図 4】

図 1 に示す高周波モジュールを構成する (a) 受信側バラン、(b) 送信側バランの回路図である。

【図 5】

図 1 に示す高周波モジュールの具体的な構成を示す一部分解斜視図である。

【図 6】

図 5 に示す高周波モジュールをなす多層基板を構成する (a) 第 1 の誘電体層～(d) 第 4 の誘電体層の上面図である。

【図 7】

図 5 に示す高周波モジュールをなす多層基板を構成する (a) 第 1 の誘電体層～(d) 第 4 の誘電体層の上面図である。

【図 8】

図 5 に示す高周波モジュールをなす多層基板を構成する (a) 第 9 の誘電体層の上面図及び (b) 第 9 の誘電体層の下面図である。

【図 9】

本発明の高周波モジュールに係る第 2 の実施例のブロック図である。

【図 10】

図 9 に示す高周波モジュールを構成するノッチフィルタの回路図である。

【図 11】

本発明の高周波モジュールに係る第 3 の実施例のブロック図である。

【図 12】

図 11 に示す高周波モジュールを構成する低域通過フィルタの回路図である。

【図 1 3】

従来の Bluetooth 向け RF 回路を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 0, 2 0 高周波モジュール

1 1 高域通過フィルタ

1 2 高周波スイッチ

1 3 送信側バラン

1 4 受信側バラン

1 5 多層基板

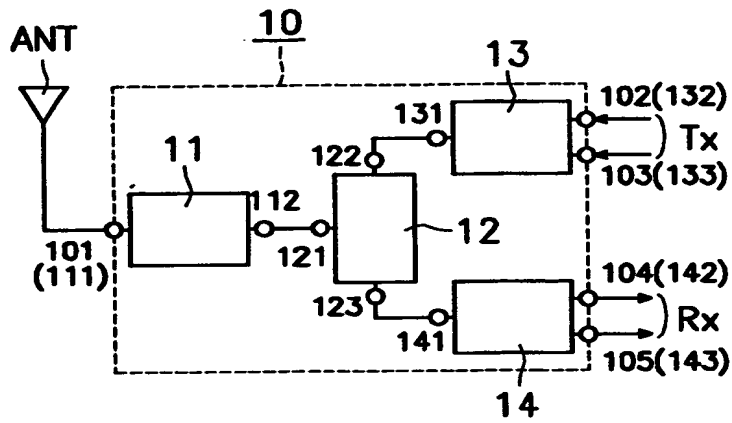
1 5 1 ~ 1 5 9 誘電体層

2 1 ノッチフィルタ

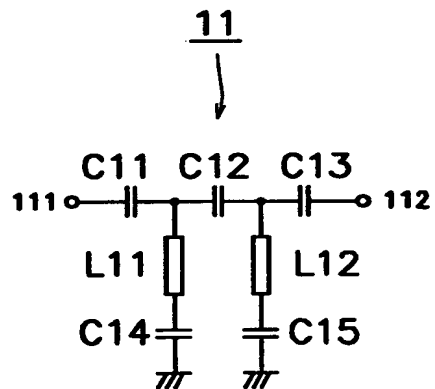
【書類名】

図面

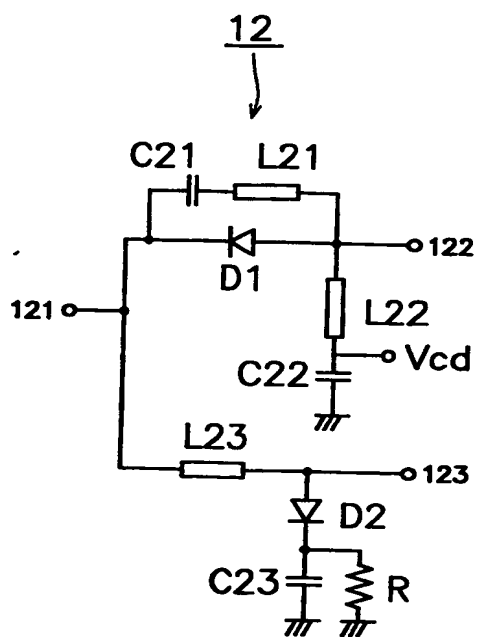
【図 1】



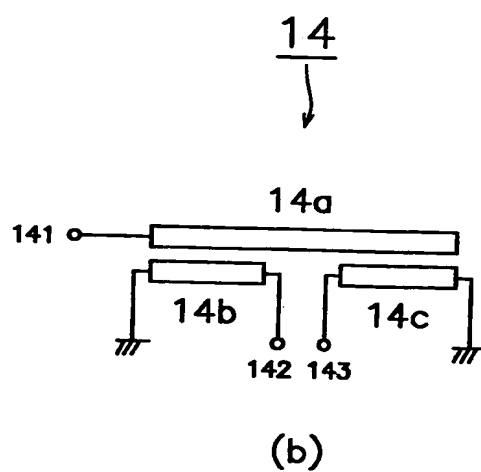
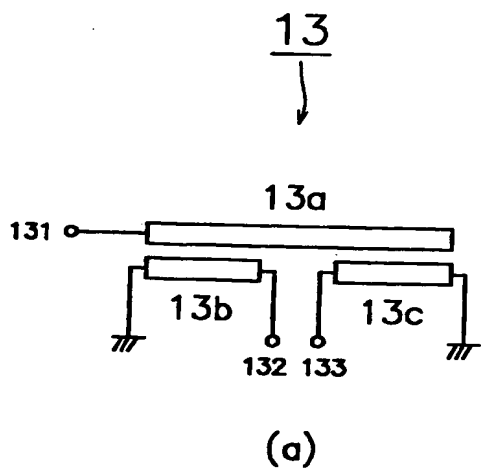
【図 2】



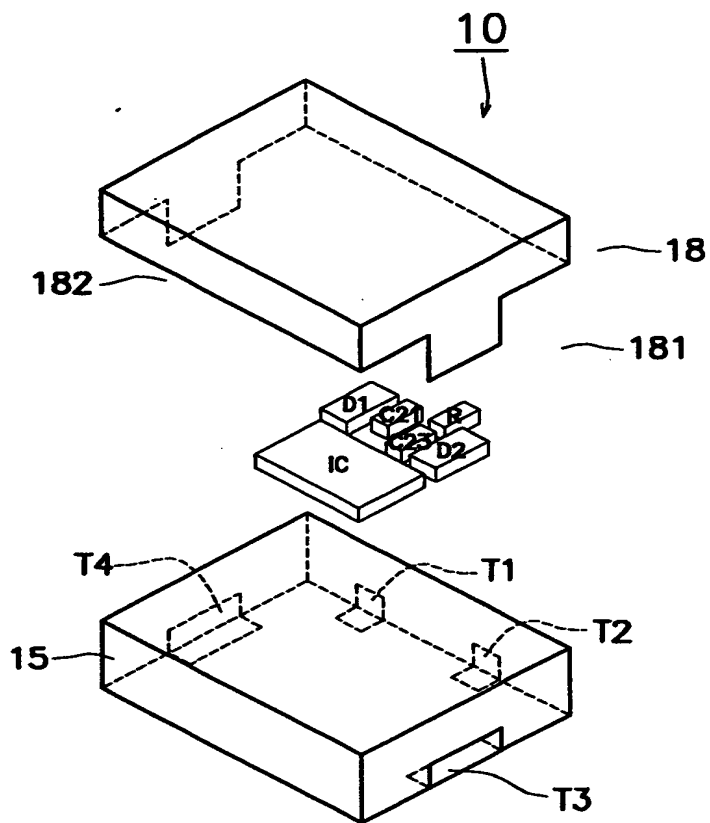
【図 3】



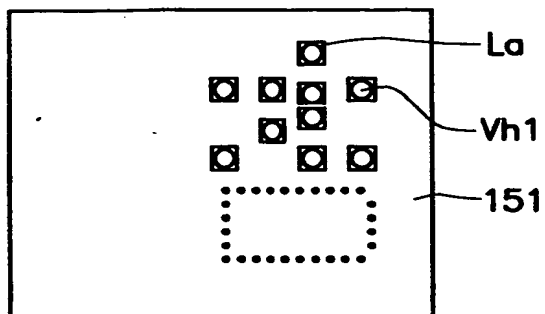
【図 4】



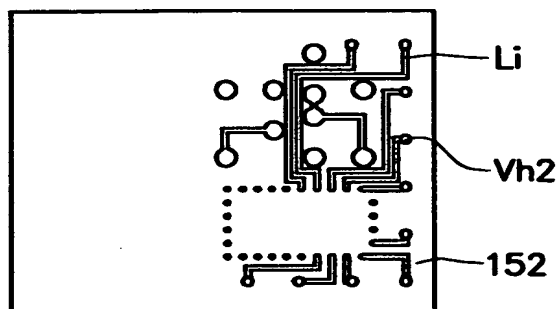
【図 5】



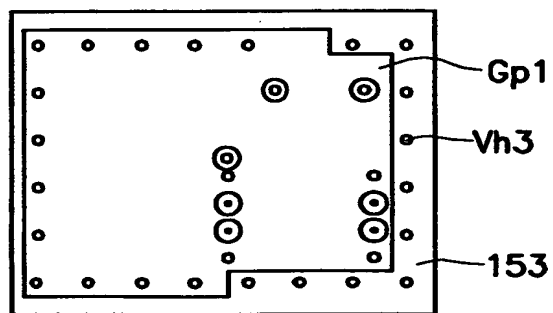
【図 6】



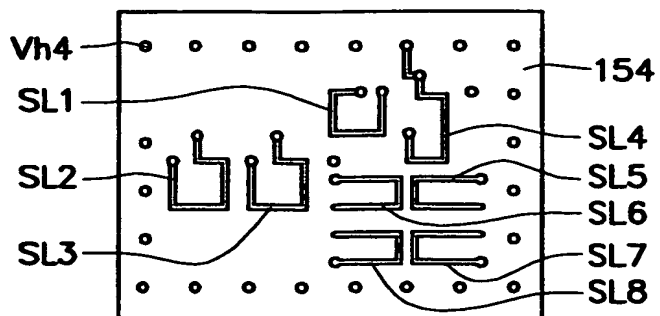
(a)



(b)



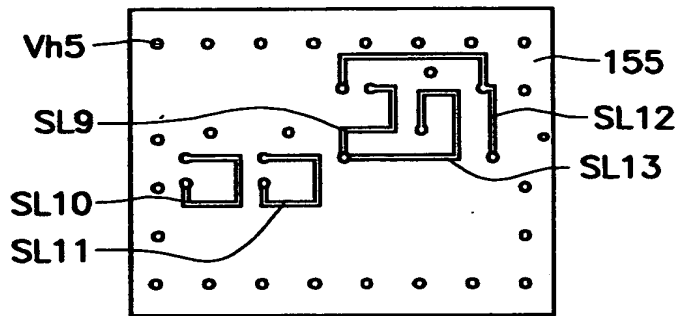
(c)



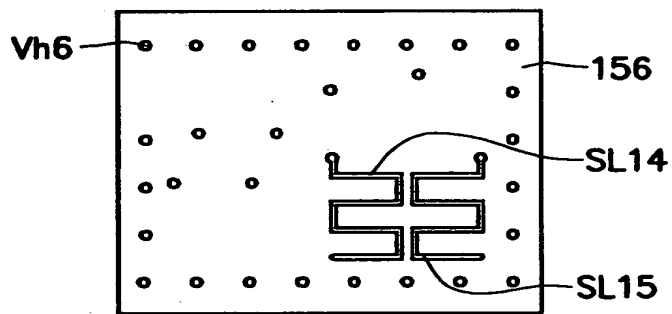
(d)

特 2 0 0 0 - 1 4 3 3 7 1

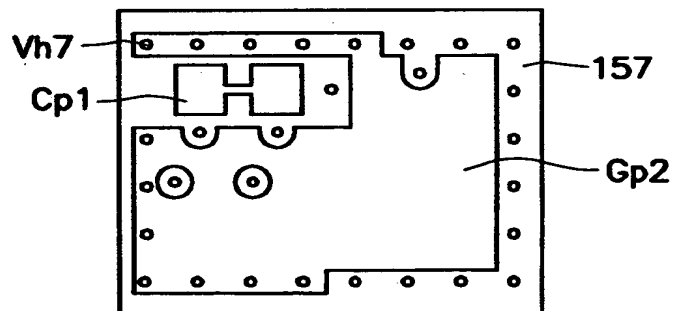
【図 7】



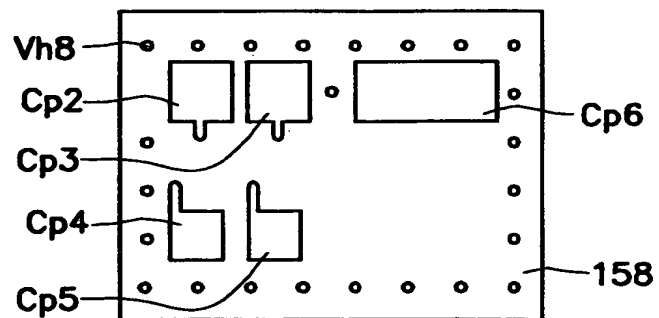
(a)



(b)

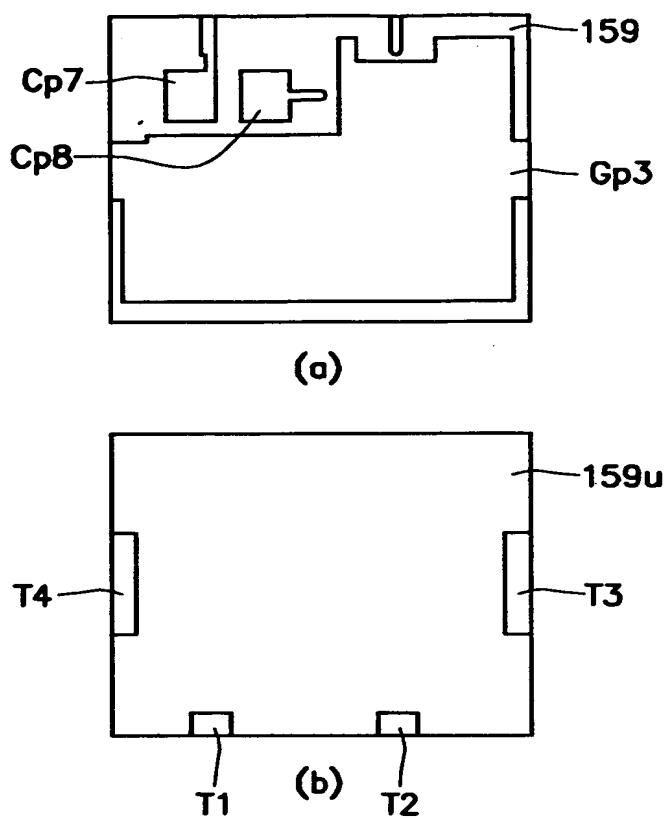


(c)

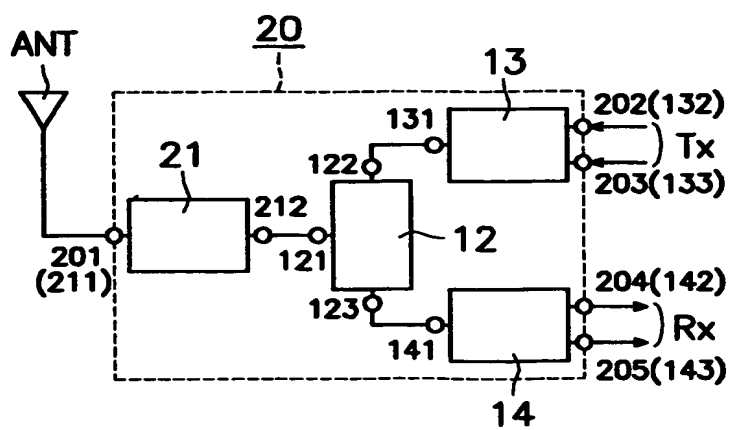


(d)

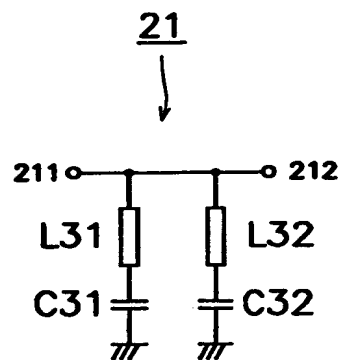
【図 8】



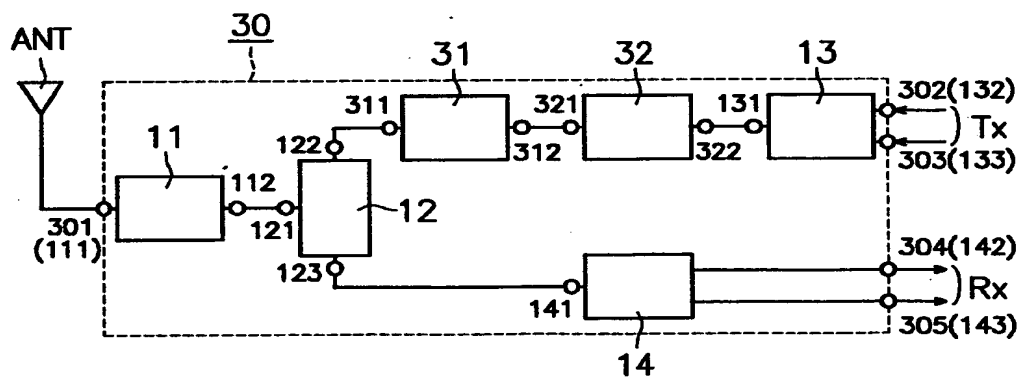
【図 9】



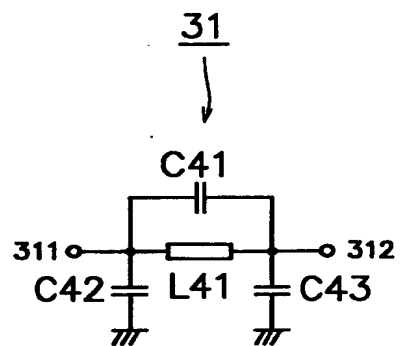
【図 1 0】



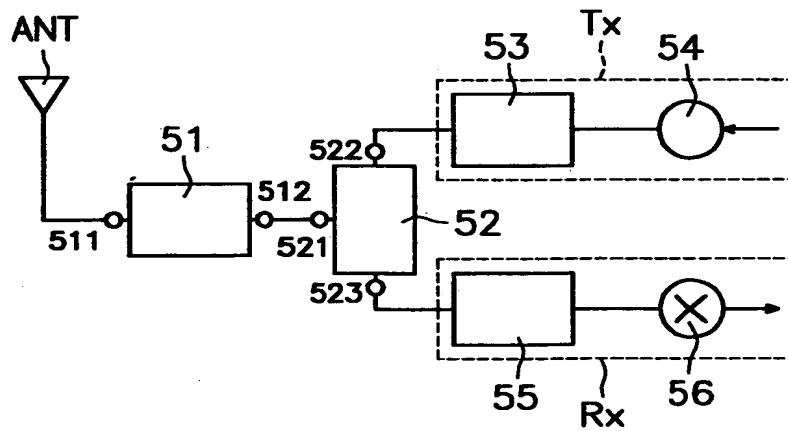
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 挿入損失特性の劣化を防ぐことが可能な小型の高周波モジュール及びそれを用いた移動体通信機を提供する。

【解決手段】 高周波モジュール 1 0 は、第 1 ～ 第 5 の端子 1 0 1 ～ 1 0 5、高域通過フィルタ 1 1、高周波スイッチ 1 2、送信側バラン 1 3 及び受信側バラン 1 4 で構成される。そして、高域通過フィルタ 1 1 と高周波スイッチ 1 2、高周波スイッチ 1 2 と送信側及び受信側バラン 1 3、1 4 とがそれぞれ接続される。また、第 1 の端子 1 0 1 にはアンテナ A N T が、第 2、第 3 の端子 1 0 2、1 0 3 には送信回路 T x が、第 4、第 5 の端子 1 0 4、1 0 5 には受信回路 R x がそれぞれ接続される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
氏 名 株式会社村田製作所